

DISSERTATIO CHEMICA  
INAUGURALIS,  
DE

Duabus Aeris speciebus Aquam  
gignentibus.

QUAM,

ANNUENTE SUMMO NUMINE,

Ex Auctoritate Reverendi admodum Viri,

D. GULIELMI ROBERTSON, S.S. T.P.

ACADEMIÆ EDINBURGENÆ Praefecti;

NEC NON

Amplissimi SENATUS ACADEMICI consensu,

Et nobilissimae FACULTATIS MEDICÆ decreto;

PRO GRADU DOCTORIS,

SUMMISQUE IN MEDICINA HONORIBUS AC PRIVILEGIIS

RITE ET LEGITIME CONSEQUENDIS;

Eruditorum examini subijcit

GEORGIUS KIRKALDIE,

SCOTUS,

Societ. Physic. Edinenf. Honorar. Soc.

Chemicæ Soc. Extraord.

Naturæ Studios. nec non Physic. Americ. Sodalis.

*Aut acrem flammae fonitum dabit,——*

*——aut aquas in tenues dilabfus abibit. VIRG. G. iv.*

Ad diem 12. Septembris, hora locoque solitis.

EDINBURGI:

Apud BALFOUR et SMELLIE,

Academiae Typographos.

M. DCC. LXXXVI.

D. Jeffrey

with Compl. from  
his Countrymen  
fellow graduates  
G. Kirkaldy

Viro celfo, et ornato,

De omnibus fuis affinibus et familiaribus

Optime merito,

ALEXANDRO FOTHERINGHAM,

ARMIGERO;

Regis Satellitum Praefecto,

Summae testimonium obfervantiae,

Hancce differtationem dicat

GEORGIUS KIRKALDIE.

Digitized by the Internet Archive  
in 2016

DISSERTATIO CHEMICA

I N A U G U R A L I S,

D E

Duabus Aeris speciebus Aquam  
gignentibus.

**S**ECULO hoc nostro, quo, superstiosa antiquorum repudiata veneratione, philosophi artes, et studia omnigena, insigni et solertia et labore, colunt et promovent, quis non multa nova nec haecenus comperta expectaret? Cuique dubio esset, animis noscendi cupidis assidue explorando occupatis, multa utilia detectura fore? His temporibus Aristotelianum elementum aërium multae indagationi fuit causae; nec cessere conatus irriti; etenim de eo Priestley, A Black,

Black, Cavendish, et Schiele, coetum philosophorum illa docuerunt, quibus sibimet famam perennem et jure compararunt: Homines tali auxilio, quale suppeditavit haecce disquisitio, aetherias navigare regiones, et ipsas nubes superare, nemo non miratus est. Ex eodem fonte, quot, tum medicinae tum reliquae scientiae profluxere commoda, patet omnibus. Argumentum est igitur haud parvi momenti, et illius, qui, jam plurima imbutus est scientia, aequae attentione dignum, ac imperiti juvenis eundem campum percurrere tentantis.

Nocivi quidem effectus in atmosphaeram communem ex animantium halitu vario, putredine, et ignibus, continue inducti, luculenter monstrant quanta cura, et rationibus quam ignotis benigna semper natura vitae pabulum aegris suppeditavit mortalibus.

Qui metalla effodiunt, diversas aëris conditiones, neque sine vitae discrimine, dudum experti sunt; nec minus ii, qui montium culmina altorum petiere, excitantem quasi levitatem circa pectus persentiverunt: Sed causas tantarum rerum non nisi post longum tempus quaesivit philosophorum acies; laboris autem impensi pretium jamdudum acceperunt; quoniam  
inter

inter se haud parum diversas plane detexerunt aëris species; et principium inflammabilitatis sub variis modificationibus, et diversa ratione, has formare, apud chemicos ratum habetur.

De his quidem omnibus singulatim differere aliquando mecum decrevi, imo optavi; multis vero aliis rebus occupatum neque sinebant tempus neque hujusmodi dissertationis limites tot aggredi. Selegi ergo duas species, dephlogisticatam nempe et inflammabilem, in paginis sequentibus tractandas; a priori exordio facto, dotes ejus et origo primo consideranda veniunt, dein natura.

## SECTIO PRIMA.

### *De Aëris Dephlogisticati Origine et Dotibus.*

Hocce fluidum, *aer empyraeus* a Schiele nuncupatum, natura praebet, gignit ars, uti experimenta in vegetabilia instituta, chemici necnon processus, edocuerunt. Priestley reverà diu opinari

nari placuit, nullum acidum praeter nitrosum aëra dephlogisticatum praebere; et, quia hic illius actione in diversas terrae species semper evolutus fit, aliquod terrae in ejus compage semper adesse collegit. Docuerunt autem recentiora experimenta, quibus idem comparatus fuit, nihil vel acidi nitrosi vel terrae esse omnino necessarium; verum et acidum vitriolicum, et muriaticum, atque etiam vegetabile, idonee tractata, idem suppeditare.

Aer quinetiam dephlogisticatus sincerissimus, et chemicis experimentis melius aptatus, ex nitro crudo, adjuvante igne, paratur; quicquid enim inter vegetandum plantae, et alia ejusmodi, emittunt, raro experimentis convenit, propter heterogenea quibus fere semper corrumpitur.

Fluidi vero hujusce, quomodocunque comparati, hae sunt praecipuae dotes: *1mo*, Pelluciditate gaudet, et perpetua vi resiliendi: *2do*, Aëra atmosphaericum pondere superat: *3tio*, Animalium respirationem multum adjuvat, ut et combustionem: *4to*, Omni vegetantium generi vitam aufert: *5to*, Atmosphaerico aëre quies purior est: Et, *6to*, Aqua nihil ejus absorbet.



1mo, Cujusvis aëris pelluciditas, et perpetua vis refiliendi, communes sunt dotes; neque his una speciès ab altera dignosci potest; et omnes, quamprimum his privantur, (si quidem tale fieri potest), aliam induunt formam.

2do, Aëris dephlogisticati gravitas specifica, cum ea caeterarum specierum collata, nonnihil superare invenitur; etenim vesica, secundum Priestley, aëre vel phlogistico, vel nitroso, vel atmosphaerico impleta, et alia aequali aëris dephlogisticati magnitudine, inter se eam ponderis rationem servant, quam 185 ad 187 \* : Fontana autem, ex propriis experimentis, habuit discrimen paulo majus, nempe rationem :: 152 : 160 †. Quo hujus rei explicationem redderet, ille inclytus philosophus sequentem conjecturam protulit, aëra videlicet dephlogisticatum acidi aërii semper pauxillum continere; nunquam vero experimentis hanc sententiam stabilivit. Nonne igitur magis verisimile videtur, hoc discrimen a phlogisto deficiente oriri? Quoviscunque enim modo dephlogisticatus aer fuerit comparatus, si  
 purus

\* Priestley's Experiments and Observations, vol. 2.  
 . 92.

† Cavallo on Air.

purus et merus fit, plus quam atmosphaerici aequipondium reperitur.

3tio, Suppeditat pabulum aer dephlogisticatus combustioni, et animantium respirationi valde accommodatur: Quae quidem indoles primo philosophorum attentionem excitavit, et animos ad ejusdem investigationem adduxit; quia, ab omnibus antea detectis speciebus, hanc valde discrepare cito compertum est. Locata enim candela, vel quocunque alio flammante, intra vas hoc fluido repletum, flammae splendor mirum in modum augetur, et lumen ter solito majus editur; modoque sat purus fit aer, crepitat flamma, circum se jactans ceram vel sebum a quibus candela forte confecta fuerit. Praeter autem lumen splendidissimum, hoc pacto a candela emissum, una oritur calor admodum intensus; auxilio cujus se metallum istud durum *platina* liquefecisse Fontana narrat \*, et id sequenti modo: Vesicam dephlogistico aëre implevit primo; illi deinde tubum vitreum alligavit, et ejus partem extremam juxta candelae flammam collocavit; et, manibus interea vesicam comprimantibus, aer expulsus in flammam adactus est,

et

\* Cavallo on Air, p. 55.

et eam secum abripiens in quodcumque ei obiectum conversus facile.

Dum dotem adeo insignem, miram, et peculiarem contemplantes tempus tererent philosophi, altera non minus eorum attentione digna sese obtulit. Experimentis enim Priestley demonstravit, magnitudinem aëris dephlogisticati datam quinques diutius ad respirationem animalium sufficere, quam suffecisset eadem atmosphaerici magnitudo: Cujus rei rationem reddere nunc aggrediamur.

*Phlogiston*, principium istud a philosophis nuperim adeo jaçtatum, multum hic valere videtur. Etenim haud secus ac nitrosus aer, idem principium aëri, quem trahimus, impertiendo, eum nocivum reddit, animantium spiritus fit quadam ex parte lethalis; multa enim sunt quae probant respirationem phlogisticum esse processum; experimentaque a Priestley instituta hanc sententiam magis adhuc perspicuam et certam reddiderunt; constatque ab iis hoc principium ex sanguine evolutum esse, sanguinis necnon colorem nigricantem ex eo progenerari solo\*. Aëri enim et nitroso et inflammabili sanguinem  
ille

ille objecit arteriosum atque floridum in vesica; qui cito exinde venosi colorem nigrum induebat; eundem postea sic decoloratum, in vase dephlogisticato aëre repleto, quiescere aliquamdiu permisit, ubi atrum colorem cum pristino mutavit brevi.

Ex his igitur omnino licet inferre, quod sanguis phlogisto oneratus, et intra pulmones in contactum aëris, cui minus ejusdem inest, delatus, ei aliquantulum impertiet; et insuper, quo minus ejusdem aëri spiritu recepto insit, eo plus necessarium erit ut fatietur. Patet hinc ratio quare animalia, in data aëris dephlogisticati magnitudine inclusa, tanto diutius vita fruuntur, quam in aequali magnitudine atmosphaerici.

Verum est quinetiam, quanquam explicatu difficillimum, aëra atmosphaericum, cum jam ab animantium respiratione lethalis evaserit, nequaquam posse aëre nitroso imminui; dum aer dephlogisticatus, simili modo vitiatus, haud parum diminutionis subeat.

Attamen inter respirandum animalia nonnihil aëris mephitici e pulmonibus continue emittunt, cujus et formationis modus et locus ad hunc prope diem latuere. Labores vero hominis, in-

genic

genio, et doctrina paucis secundi, arcanum hoc fere retexerunt; ille enim experimentis iteratis, et quam maxima accuratione factis, ex phlogisto et aëre dephlogificato commistis adeptus est aëra fixum: Nonne igitur fas sit colligere, quod illa aëris fixi ratio, quae singula expiratione e pulmonibus ejicitur, in iis genita fuerit? nam aëri inter spirandum recepto fat est aëris dephlogificati; et intra pulmones quoque phlogiston, ut jamjam notavimus, copiose scatet.

Inter differendum hoc modo de varietatibus et vitiis, quae aer a respiratione animalium subit, et de vi, qua ad haec tollenda pollet aer dephlogificatus, non oportet silere de eo quod excogitavit Fontana, et cujus ope, ut ille opinatus est, animal datam aëris dephlogificati quantitatem trecies diutius, quam solito modo, respirare posset: Ingenhoufz quoque in eandem sententiam ivit; sed, verisimile est, antequam tentando semetipsum certiozem fecerat; hic fuit modus: ‘Imprimis,’ inquit ille, ‘vas aëre dephlogificato implevi, et ore in aqua calcis inverso quiescere permisi; rebus sic sese habentibus, intra vas collocavi animal, quod trecies spiravit diutius, quam, si aquae calcis vice aqua communi usus essem, spiravisset: Aëre videlicet

B

‘fixo,

‘ fixo, quamprimum e pulmonibus ejectus est,  
 ‘ sese calci adjungente.’

Evulgatum hoc experimentum nullius magis quam Priestley admirationem excitavit: Primo intuitu, de ejus eventu, animo dubitationis non experte, haesit ille tacitus; instituit vero, et publice edidit postea, sequens experimentum: Scilicet, ‘ Duos mures inter se simillimos selegit, et ex aequo duo vasa aëre dephlogificato implevit, quorum unum in aqua calcis inversum locavit, alterum vero in communi; positis tunc intra vasa muribus, post tres horas, amobus et diminutio, et phlogificato aequalia erant \*.’

Quam avide enim aqua fixum aëra absorbet, ignorat nemo; et judicet aliquis haec experimenta inspiciens, cuinam eorum magis fidendum est: Quantum ad me spectat, hujus eventum ad consecutaria ab illo facta omnino refellenda sufficere, non possum non cogitare.

4to, Inter caeteras dephlogificati aëris dotes insignes et sui proprias, primum et praecipuum sibi locum vendicant effectus quos hic aer in vegetabilia edit omnigena: Dum enim aer phlogisto

\* Priestley, vol. 5. p. 160.

gisto oneratus iis pabulum suppeditat, hoc principio privatus vitam aufert.

Solers quidem Scheele in contrariam sententiam ivit: Ultra autem dubii aleam Ingenhoufz et Priestley rem posuerunt; constat enim, ex eorum experimentis, effectus, quos vegetabilia dum vegetant, et animantia dum spirant, in atmosphaeram edunt, omnino inter se contrarios esse: Nam haec illis pabulum ex ore continue fundunt, lethum vero sibimetipsis; et vice versa. Quapropter regnum unum adfert salutem alteri, ipsi necem; et, ni benigna natura aequilibrium servaret, brevi perirent ambo.

Quin et animalium quorundam exhalatio per cutem ad atmosphaerae salubritatem confert; dum vegetabilia nonnulla e floribus emittunt halitum, qui et flammam et animalium vitam extinguit\*.

Quoniam igitur phlogiston vegetabilibus pabulum vitae praebet, et quoniam aer dephlogisticatus hujusce principii nihil continet, facile apparebit, quod vegetabilibus in hoc fitis brevi finis crescendi erit; atque rem sic se habere experimenta probarunt; sic enim posita morbide creverunt, et cito vigere desiverunt.

\* Priestley, vol. 4.

5to, Philosophia naturali nitrosi aëris inventionem locupletatam, utilissimam ejusdem indolis, quod ad aëra atmosphaericum ut et dephlogisticatum imminuendum, cito fuit evulgata. Hinc enim illi ingeniosissimi viri Landrini et Fontana instrumenta excogitaverunt *eudiometers* nuncupata, ut eorum ope de cujusvis aëris sinceritate judicarent. Instrumenta sunt sat simplicia: Tubus vitreus, unius vel plurium unciarum capax, in gradus dividitur: Nitrosi aëris duobus aequis portionibus intra hunc tubum positus, et tertius dephlogisticatus, si tres istae mensurae ad quintam totius magnitudinis partem imminuantur, tunc dephlogisticatus aer atmosphaerici puritatem quinque superare dicitur; etenim, si vice dephlogisticatus atmosphaericus aer in hoc experimento usurpetur, quintam partem amittit tantum.

6to, Agitatus una cum aqua communi aer dephlogisticatus, nihil absorptione amittit: Peculiaris quidem huic aëris speciei est haec indoles; et hinc agitatione in aqua ab heterogenea materie aliqua purgatur. Fontem enim philosophi tandem reperiunt, unde scaturit ista hujusce fluidi magna vis, quam vel pluvialis vel fluvialis aqua



aqua fundit, modo splendentibus folis radiis fit objecta.

## S E C T I O   S E C U N D A.

*De Aëris Dephlogificati Natura.*

FLUIDI tam miris dotibus praediti philosophi naturam diu quaesivere, et iteratas conjecturas, vero longe dissentaneas, etiam si experimentis propriis nitentes, in medium protulere. Attamen, nova regione patefacta, viis autem per illam ducentibus ignotis, viator cupiens extremas partes attingere, dum rectam viam invenire laborat, tractus avios haud raro tentat. Exinde, quicquid alicui de hujusce fluidi natura magis placuit, in vulgum edidit, et diversa opinio unumquodque opus ornavit; de nonnullis quarum, paucis perpensis, illam quae veritate videtur magis niti breviter exponam.

Diu valuit opinio, a Priestley prolata, indicans acidum nitrosum, pauxillo terrae adjuncto,

to, aëra dephlogificatum formare; quia actione, quam acidum hocce in diversa terrae genera exercet, tale fluidum semper adeptus est ille. Virum autem hunc eximium latebat, quod, cum Scheele tum alii, ex acido nitroso solo largas ejusdem quantitates obtinuere.

Ipsa quoque experimenta, quae opinioni Priestleianae ortum praebuere, majori cura instituta, eam ex toto diruere; etenim inferiori caloris gradu, Fontana ingen. aëra dephlogificatum et magna copia, et eximie purum comparavit; illiusque errorem detexit, et promulgavit. Gradus enim caloris, quo Priestley usus est, semper aliquam terrae partem volatilem reddidit; et illa vasorum cervicibus plerumque adhaerebat; separata vero, pondus terrae amissae aequabat. Quare nobis inferre licet, aëra dephlogificatum nihil terrae continere.

Alteram a vero aequae alienam ac priori dissimilem opinionem Scheele evulgavit; et acidum subtile, cum phlogisto junctum, aëra dephlogificatum edere, ei placuit.

Hic igitur mirandi copiam habemus, quare vir iste ingeniosus sententiam ediderit, contra quam tot, tanta, et tam valida experimenta stant instructa. Phlogisto enim deficiente, plerasque

fluidi

fluidi hujusce dotes, omnes fere chemici attribuerunt; et jure, quoniam aëre dephlogificato et igne operantibus metalla in calces mutantur; quibus phlogisto adjecto, et igne rursus applicato, forma metallica brevi redintegratur: Quoniam praeterea ille animantium respirationi multum subsidii fert, vitamque vegetabilium extinguit: Et denique quoniam, deficiente hoc fluido, comburitur nihil, utcunque uestioni aptum; abundante vero phlogisto flamma ipsa brevi extinguitur.

Hunc in modum res se habuere, cum quae instituit Cavendish experimenta, oblivioni nunquam tradenda, in lucem edita sunt; illaque litem fere dirimerunt; victrices et bene meritas palmas adepta sunt; ingenio necnon hominis, coloribus antea nitidissimis depicto, splendorem dedere novum.

Quum enim ille commiscuisset aëris inflammabilis 423 portiones, et atmosphaerici 1000 in globo aereo, mixturam ope scintillae electricae explosit; hic quinetiam aer omnino evanuit, illius quinta pars.

Intus globus rore obtectus est; atque exinde collegit, aëra inflammabilem ex toto, et atmosphaerici

atmosphærici quintam partem, fuisse mutata in rorem.

Iterum, quum emensus esset dephlogisticati aëris 19500 grana, ea cum 37000 inflammabilis miscuit, et hæud aliter ac in priori experimento, sed partitis vicibus, explofit, atque decem grana humoris adeptus est. Talia sunt experimenta, tales effectus quos illa dedere cum philosophus iste eximius sententiam suam de natura et dephlogisticati aëris, et inflammabilis, publici juris fecit.

Ex his collegit, aëra empyraeum *substantiam* simplicem esse, cui adjecto aëre inflammabili, aqua evolvitur; igitur nihil aliud esse, nisi aquam dephlogisticatam.

Ex his aëris diminutionis, dum processus phlogistici peraguntur, rationem reddidit.

Ex his quoque opinionem, quam Kirwan protulit, de aëris fixi evolutione, dum metalla in calces mutantur, penitus refellit: Et, denique,

His ducibus, Priestley experimenta multa, pulcherrima, et ingeniosissima in aëra omnem, aquam, et metalla instituit; quae et priora fecerunt magis adhuc certiora, et nonnulla dederunt nova; argumenta necnon suppeditarunt

unde,

unde, quae sequuntur inductiones parte ex magna probatae videntur; nempe,

1. Metallorum calces aëra fixum semper comprehendere; et illinc oriri pondëris augmen.

2. Aëra dephlogisticatum in ejus compage nonnihil acidi semper habere. Haec igitur singularim inspiciam, quae huic et illi favent recensens breviter.

Metalla, dum in calces rediguntur, aëra dephlogisticatum absorbere, Lavoisier et Lubbock jamdudum comprobarunt; repertum est autem, quasi heri, aëra fixum ex ejusdem cum phlogisto conjunctione prognatum esse. Restat igitur ut, hoc cognito, experimenta inveniamus, quae sententiam jam prolatam et illustrent et corroborent: Liceat ergo experimentum quod nuper instituit Priestley citare.

‘In vase vitreo,’ inquit ille, ‘septem aequalibus empyraei aëris portionibus collocatis, quandam ferri vim induxi quoque, et lentis ope eandem accensi; brevique sexagesimam partem unius portionis septem tantum occupare, et metallum in calcis formam fuit redactum. Calce ponderata, inveni illam tantum ponderis acquisivisse, quantum aer amiserat.’

Ac istae squamae quas ferrum candens perhibet ejusdem naturae fuit calx haecce; et illam intra vas aëris inflammabilis aliquod continens posuit; rursusque, adjuvante lente, accensit; cito aquae tantum quantum pondere et aëra dephlogisticatum et inflammabilem aequabat, adeptus est; et denique metallo formam suam metallicam restituit. Idem experimentum similiter, quod ad omnia, in cuprum institutum, eventus similis subsequutus est.

Si igitur concedatur, (quod jam proferenda experimenta probarunt) aëra fixum ex phlogisto et aëre dephlogistico prognerare, processus supra memorati videntur rationem suadere sequentem; fixum videlicet aëra, phlogisto metalli laxato, ut semper igne et aëri dephlogistico ambienti se adjungente, evolvi; illum attrahere calcem; simulque metallicam perire formam, et augere pondus.

Calx vero lente et aëre inflammabili agentibus parata sic, ad formam metallicam restituta fuit, quamprimum attractio electiva duplex perfecta fuerat; nempe fixus aer, qui calci inerat, decompositionem subiit; ab illo calx phlogiston attraxit, et metallicam formam induit; dum  
aëre

aëre inflammabili et dephlogificato junctis aqua formata fuit.

Quin et absque factis rebus, quae probent, theoriam tradere, tantum obscura obscuriora, incerta incertiora, reddere valet. In praesentia autem nil tale metuendum est; etenim neque pauca sunt, neque parum valida, quae theoriam jam prolatam fecere verisimilem.

Porro, in omni exemplo, cum ex aëris inflammabilis et dephlogificati decompositione, aqua evolvitur, necesse semper est, ut hi certa ratione misceantur (illius nempe portiones duae, hujus una); aliter enim nihil vel parum aquae obtinetur: Experimento vero fatis accurate peracto, et cujuscunque aëris rationibus justis usurpatis, evoluta aqua eorum pondus aequat.

Idcirco Priestley, dephlogificato prius aëre ponderato, quam metallum ad calcem redegisset, ejus ope, aëris inflammabilis talem portionem introduxit, qualis ad dephlogificatum in aquam convertendum sufficeret; et, calce ad metallum restituta, aquae vim adeptus est et huic et illi aëri pondere aequalem. Quid inde colligendum, quaeso? Nonne ex hoc experimento fatis manifeste apparet, aëra inflammabilem minime phlogiston suppeditare? Quare oportet ut ex  
alio

alio fonte derivetur; nec ullus tam probabilis videtur, quam ille quem jam tradidi.

Aëra dephlogisticatum nonnihil acidi in eius compage semper habere, quidam viri eximii crediderunt; alii vero multi in dubium hoc vocarunt, imo negarunt. Inter tantos homines parum sufficiunt nostrae vires tantas componere lites. Attamen, quibusdam nuperis experimentis fretus, pauca de re proferam, eam de qua agimus prope attingente. Hoc consilio experimenta synthetica in aëra fixum instituta laetius arripio; in omnibus vero hisce, ea in quibus usurpatus est carbo ut fallacia respuerem: Carbo enim fere semper aëra fixum continet, et eo aegre privatur: Dumque delectat aliquem ex carbone, et alia quacunq̄ue materie mixtis hoc fluidum obtinuisse (illinc partes, ex quibus componitur, ostendere cupientem) saepe id tantum adipiscitur, quod ab atmosphaera inter comburendum allexerat carbo. Animos igitur ad ea revocamus quibus nil tale objici potest, quibus ab insigni Priestley factis nulla praestantiora habemus, aliis vix opus est.

Ecce verba auctoris: ‘Miscui,’ inquit ille, ‘cum duabus unciis ferri scobis, singulam praecipitati rubri; et adjuvante igne quadraginta  
‘ uncias



‘ uncias aëris adeptus sum, cujus sub processus  
 ‘ initio vigesimam partem aqua non absorbet  
 ‘ etiamsi versus finem auctum esset residuum.  
 ‘ Processu absoluto triginta sex uncias sine ulla  
 ‘ mi aëris fixi prorsus paravi, quas aqua penitus  
 ‘ absorpsit. Idem experimentum iteravi ære  
 ‘ et zinco in loco ferri usurpatis; et evoluta  
 ‘ fuit vis quaedam aëris, quae comprehendit  
 ‘ tres partes fixi aëris.’

Quoniam igitur praeter inflammabilem aëra,  
 vel phlogiston, aes et ferrum ignis vi nihil fun-  
 dunt, praecipitatus, praeter dephlogisticatum  
 aëra nihil, nonne fas sit colligere, aëra fixum  
 ex his ejectum, a phlogisto et dephlogistico  
 aëre junctis oriri? Etenim in hisce experimen-  
 tis ære et zinco institutis, nihil plumbaginis ad-  
 esse potuit; cujus praesentiae errorem Kirwan  
 ascripsit Cavendish.

Quandoquidem, his experimentis testantibus,  
 fixus aer evolvitur a conjunctione aëris dephlo-  
 gisticati et inflammabilis, vel potius phlogisti, et  
 acidi dotibus imbuitur, unde, quaeso, derivatur  
 acida ejus indoles? Minime ex aëre inflamma-  
 bili; quicquid enim hujusce fluidi ope ignis ex  
 ferro comparatur, nihil acidi continere ab om-  
 nibus

nibus conceditur chemicis; quare oportet ex dephlogificato aëre derivetur.

Eidem quoque sententiae multum favet vis ista dephlogificati aëris, quam operante igne crudum nitrum emittit. Hoc enim modo, tres ex quatuor hujusce falis partes in aëra magna ex parte dephlogificatum mutantur; et processu finito praeter alkali nihil relinquitur: Licet enim celeb. Watt aëra sic paratum cum aqua agitaverit, et nitrosi acidi haud parvam rationem obtinuerit, non tamen amissae aequalis fuit; necesse est igitur, ut hic aer in ejus compagne nonnihil acidi complectatur.

His perpensis, dephlogificatum aëra aliquantum acidi semper comprehendere, non cogitare non possum: Et experimenta, quae hoc fluidum haud parvam ignis quantitatem ex decompositione emittere docuerunt, rationem praebere cur sub sensibus acidum nunquam cadit, donec aer decomponitur, vel cum alia materia jungitur: Quantum enim et ignis et phlogiston mutant vel formam, vel indolem cujuslibet fluidi, patet omnibus.

Etenim, igne deficiente, aqua formam glaciei induit, scatente vero vaporis.

Abundante.

Abundante phlogisto, nitrosum acidum nunc aëra dephlogisticatum edere videmus; et nunc, ratione diversa, in aëra nitrosum mutari.

Operante eodem principio acidum vitriolicum modo in sulphur transit; modo fit acido-vitriolicus aer.

Porro, ex antea citatis experimentis apparet, aëra dephlogisticatum nonnihil acidi semper continere; et, quoniam cum experimenta quae Cavendish instituit, tum nitrosi aëris decompositio, quam dephlogisticatus aer facile efficit, ignem ei inesse monstrarunt; nonne data praebentur a quibus colligamus, hujusce elementi praesentiam in causa esse, cur acidum latet, donec aer vel decomponitur, vel cum alia materie jungitur?

Postremo, ex ratiocinatione jam tradita sequi videtur, aëra dephlogisticatum esse revera aquam dephlogisticatam (uti Cavendish ingeniosus opinatur); verum et ignem et aliquantulum acidi ei semper quoque inesse.

## SECTIO

## S E C T I O T E R T I A.

*De Aëris Inflammabilis Origine et Dotibus.*

INSIGNIS et peculiaris flagrandi facilitas, qua gaudet aer inflammabilis, nomini praebuit ortum; attamen, ab iis qui metalla effodiunt, *fire-damp* appellatus est; fluctuans fummis in fodinarum locis, et cujusvis rei comburentis contactu, flammam concipiens, dudum istis cognitus, nec raro lethalis fuit.

Hoc fluidum natura copiose fundit; scatent enim eo, corpora animalium, vegetabilia, et fossilia, et suppeditant, modo rite tractantur.

Multum vero inflammabilis aer variat, propter varia corpora a quibus fuerit natus; attamen ejusdem nil sincerius vel experimentis magis aptum, quam id, quod ex ferro et zinco ejicitur, dum illa in acido vitriolico solvuntur, vel dum carbo comburitur. Apparatus est satis simplex:

Vasa

Vasa duo inter se conjunguntur, tali modo quod externus aer internae superficiei intercluditur; horum unum effervescentis mixturae capax aëra evolutum in alterum mittit.

Quomodocunque vero genitus fit hic aer, hae sunt dotes quibus maxime cognoscitur:

*1mo*, Pellucidus est, et perpetua vi resiliendi gaudet: *2do*, Contactu flammae accenditur: *3tio*, Animalia necat: *4to*, Torpida reddit infecta: *5to*, Ex quavisunque substantia paratus fit, dum recens, odore ejusdem praeditus est: *6to*, Vegetabilibus pabulum suppeditat: *7mo*, Cum aëre vel dephlogificato vel communi mixtus, facile et magna vi exploditur: *8vo*, Aqua absorbetur: *9no*, Atmosphaerico aëre multo levior est.

*1mo*, Pelluciditas ejus, et perpetua vis resiliendi, sunt dotes aequae aëris speciebus caeteris ac inflammabili communes: Diversis modis privantur his; sed rursus ad formam aëris brevi, nec magno negotio, restituantur.

*2do*, Flagrandi qualitate aer inflammabilis gaudet; et hinc multis mirandis originem nunc praebere fertur, quorum rationem philosophi antea quaesiverant frustra; talia enim flagrantia illa meteora, quae cursum per atmosphaerae

D

regiones

regiones superiores tenent, et longe lateque claro lumine terris affulgent.

Huic, nec sine causa, quidam ascripserunt aëris impuritatem culmina versus altorum montium; etenim, progrediente putredine, ille magna copia emittitur; et, quia levissimus est, celeriter petit aëra altiorem, et magis rarum.

In stagnis et fossis, ubi vegetabilia apud fundum putrescentia, ubertim aëra inflammabilem profundunt, aquae superficies facile oculos speculo quodam delectare potest: Candela enim tali superficiei admota, statim, mirabile visu! flamma per totam vagatur; et aspicienti quid flagrat discernere perdifficile est.

Comperuerunt autem philosophi, quod aer inflammabilis accendi nequit, nisi prius cum aëre vel dephlogificato vel atmosphaerico misceatur; et eorum vice nitrosi acidi vapores fungi reperiuntur. Plerumque autem recensitae sunt hujusce fluidi species duae; quarum una lambenti flamma uritur, et ex vegetabilibus comparatur; alteram metalla, dum in acidis solvuntur, emittunt, et illa flammae contactu exploditur.

3tio, Quae animalia experta sunt aëra inflammabilem respirare coacta, luculenter monstrarunt

runt quam nocivus est iis. Experimenta necnon, quae Fontana instituit, hanc rem valde illustrarunt: Ex his enim collegit ille, quod animal aëra inflammabilem, cum pauxillo communis mixtum, impune potest inhalare; et post unquamque solitam expirationem, tantum aëris intra pulmones relictum esse, quantum ad inflammabilem aëra innocuum reddere sufficeret: Si vero aliquis, violento nisu, omnino pulmones aëre depleret, tunc, aëre inflammabili inhalato, statim animam efflaret\*.

De modo vero quo hoc efficitur, multa exstant dubia; praecipue quia, interempta aëre inflammabili animalia, eadem signa ostendunt, ac ea quae fatum simile ab aëre fixo subierunt: Ex hoc collegit Priestley †, horum utrumque eodem modo vivum corpus afficere. Qui vero sit modus, necesse est, ut alia experimenta ostendant. Summa enim fiducia, propriis munita experimentis, contendunt quidam, aëra fixum genus nervosum validissime sedare, et hujus mobilitatem delendo lethum inducere; quia animalibus eo peremptis per totum corpus fibrarum musculosarum irritabilitas deleta fuit. Eadem

\* Cavallo on Air.

† Priestley, vol. 4. p. 62.

dem vero experimenta ab aliis iterata contrarium eventum dedere; atque idcirco, unde aliquis pro certo de hac re statueret nil habemus.

Certe hallucinati sunt egregie ii, qui ad suffocationem seipfos receperunt; etenim animalia in clausis conclavibus interempta asthmatos nulla signa unquam exhibuere, sed potius apoplexiae vel asphyxiae; et procubuerunt, quasi profundo sepulta somno, vel nimio Baccho obruta. Quae igitur vel aliam sententiam stabiliant, vel alteram refellant, defunt experimenta; hisque fabricam labantem, male materiata, etiamsi Bergmano constructam, instaurandi et locus et opus est.

4to, Effectus, quos in infecta aer inflammabilis edit, iis peculiare sunt; etenim, intra vas hoc fluido repletum collocata, omni motu privantur cito, et signa quasi mortis sese proferrunt: Attamen, nisi diutius quam per semihoram ibi manserint, in aëra liberum relata, reviviscunt, et pristina eorum alacritas cito redintegratur.

5to, Cujusvis plerumque est ex odore judicare qua substantia vel materie editus fuerit aer inflammabilis. Quicquid enim animalia suppeditant, odore sui proprio discernitur; diversus enim



enim ille, qui ex vegetabilibus provenit; diversus iterum, qui ex metallis. Sed, praeter odorem peculiarem, quem, aëre suo inflammabili, unumquodque naturae regnum impertit, ejusdem regni quaedam hunc odore sui proprio imbutum profundunt; hujusmodi sunt oleum terebinthinae, vini spiritus, &c.

6to, In superiori dissertationis hujus parte, quam male aer dephlogisticatus ad vitam vegetabilium sustinendam sufficit, ostendere conatus sum; et phlogisti defectum ut causam recensui: Quoniam igitur, si non omnino, certe magna ex parte, ab hoc principio formatur inflammabilis aer, quin vegetabilia ab eo pabulum acciperent dubitaret nemo: Et, quod hic contemplatio habet verisimile, philosophorum experimenta probarunt.

Repertum est aëra inflammabilem quibusdam vegetabilibus pabulum et nutrimentum suppeditare; illum nonnulla ex iis, ut experimenta in epilobium hirsutum instituta edocuerunt, ingenti copia absorbent. Hisce suadentibus, illud fluidum vegetabilia valde afficere, quibusdam placuit.

Huic enim agrorum fertilitatem fluminum inundationibus inductam attribuerunt; scilicet, quia

quia vegetabilia recedentibus aquis relicta, ad putredinem vergentia, aëra inflammabilem large profundunt.

Huic quoque attributa est vis ista graminibus quam paludes semper pecora suppeditarunt: In fluviis necnon et locis stagnantibus, ubi vegetabilia quaedam vigent, crescunt, et florent, dum alia fundum versus putrescunt, illis aer inflammabilis pabulum suppeditare fertur.

7mo, Cum aëre inflammabili commistis vel dephlogificato, vel communi et explosis, eundem fere semper eventum provenire, evolvi, nempe, aquam memoravi supra: Alterum vero, ante hunc dudum notum, silentio praeterire non oportet: Vis enim explosionis tantam philosophorum attentionem vendicavit, quod brevi machinas, *air guns* appellatas, excogitarunt: In his enim posita hujusmodi mixtura, explosioni apta, loco pulveris nitrati aliter ad glandem plumbeam ejiciendam necessarii, et electrica scintilla admota, haud parvo impetu glans impellitur; neque raro exinde scinditur lignum fissile. Tali experimento aëris inflammabilis tantum, quantum communi aequale sit, optime convenit.

8vo, Quaedam aëris species aqua penitus absorbet; alias magna ex parte, alias omnino respuit. Secundi generis est aer inflammabilis; sed experimentis, quae Fontana et Sennabier de hac re instituere, aegre fidendum esse adducor valde ut censeam.

Etenim ex his collegere, aëra inflammabilem in vasis apertis una cum aqua quiescentem absorptione haud parum amittere; in occlusis vero nihil. Quam cito autem aëri objectus, et sub dio collocatus aer inflammabilis altiora petit, ignorat nemo in chemica arte versatus; et his viris eximiis necessarium erit, antequam in haec experimenta juremus, rationem reddere, cur in iis aëris haecce species cum aqua potius coit, quam in atmosphaeram ascendit; quoniam in aliis, antequam absorptio fit, necessaria est iterata cum aqua agitatio.

Experimenta, quae Priestley \* instituit, me iudice, verum attingere propius; ille enim agitatione in aqua inflammabilem aëra ad communis puritatem redegit: Ille ejusdem datam magnitudinem cum aqua stillata agitavit, usquedum absorptione quartam amiserat partem: Ille idem  
experimen-

\* Vol. 1. p. 69.

experimentum, oleo terebinthinae pro aqua usurpato, vini necnon spiritu iteravit, et usque ad dimidium aer saepe auctus est, non mutata tamen ejus sinceritate; ille denique comperuit aquam quae igne ebullierat, rationem hujusce aëris multo majorem, et multo citius quam alium ullum fluidum, absorbere.

9no, Ecce altera dos inflammabilis aëris, specifica nempe gravitas quam minima! Nec hac insignior ulla est, nec ad quodlibet fluidum pertinet illa quae mentes hominum tanta admiratione perculit: Cognita, enim hac naturam latius contemplandi et explorandi nova ratio cito detecta est; inde enim philosophi *Air-Balloons* excogitarunt, quibus adjuti homines superas eVecti sunt in auras. Quibusdam vero eximiis philosophis placuit, minus utilitatis ex eorum inventione proventurum esse, quam multi sperant antea\*.

Experimenta, diversis auctoribus instituta, studio inveniendi specificam aëris inflammabilis gravitatem dissimiles eventus comitati sunt. Secundum Cavendish, cum aëre atmosphaerico collatus, eam rationem servat quam :: 1 : 12 ;  
secundum

\* Black in Prael.

secundum Fontana :: quam 1 : ad 15 ; secundum Black :: quam 1 : ad 10.

Hujusce vero discriminis haud latet causa ; etenim pondus variat insigniter, propter modum quo comparatur ; nempe, si quando aut festinanter aut lente urgente igne ejicitur. Etenim, quo celerius emittitur, eo valentior est : Quo valentior, eo levior.

## S E C T I O   Q U A R T A.

### *De Aëris Inflammabilis Natura.*

FLUIDI tam miris dotibus praediti naturam indagandi et exponendi ampla fuit mentibus ad rerum causas quaerendas propensis data copia : Nec de hac re siluere philosophi, nec otio trivere tempus ; sed et multa fabricarunt, et *theorias* multiplices excuderunt, quarum omnes recensere nec necessarium, nec operae pretium habeo.

E

Sunt

Sunt autem quaedam, non sine magnis nominibus adjunctis, ideoque notatu dignae: Vix enim ulla sententia apud chemicos magis increbrescebat, quam ea indicans phlogiston merum, et omnibus numeris absolutum, aëra inflammabilem formare: Atque ad hanc stabiliendam, Priestley et Kirwan summis viribus laborarunt: Ille vero aliis tandem experimentis edoctus, diversam opinionem nuper amplexus est; dum hic, antiquioris tenax, in ea haëtenus perstitit\*. Quare quae eximii hujus viri fere refutatae, vel saltem fere derelictae opinioni repugnant, ut paulisper inspiciamus licet.

Novit unusquisque quam avide dephlogisticatus aer phlogiston attrahit, ob quod cum nitroso aëre mixtus hic celeriter decompositionem subit; phlogisto nempe ejus dissociato. Atamen ex mixtura aëris dephlogisticati et inflammabilis, nulla unquam fit conjunctio, nec una species altera afficitur. Chemiae igitur principiis ex toto videtur alienum dicere, aëra dephlogisticatum ab alia materie, cum phlogisto non debili affinitate gaudente, id sejungere; vero puro cum phlogisto mixtum, neque cum eo coire, neque ullam subire mutationem.

Inter

\* Philosophical Transactions, vol. 74.

Inter comburendum quoque et phosphorus et sulphur phlogiston emittunt, quod vel dephlogisticatus aer avide attrahit, vel communis; etiam si horum neque unus neque alter inflammabilem aëra appetit. Ex his igitur colligendi locum habemus opinionem eximii hujusce viri, saltem cum nonnullis experimentis parum congruere; eandem praeterea non leviter repudiare videtur defectio unius ex ejus fautoribus maxime strenuis.

Diu valuit altera opinio de aëris inflammabilis natura, cujus assertoribus placuit, hoc fluidum in ejus compage acidi semper comprehendere nonnihil; huic vero multa quoque obstant, nec nullius momenti illa.

Scheele enim zinco et alkali fixo caustico commistis, intra vas distillationi aptum mixturam collocavit; circa ejus os vesicam ligavit, et tunc ignis ope distillare incepit; brevi autem inflammabilis aëris et meri vesica plena fuit\*.

Priestley †, urgente calore, ex ferri limaturis, absque ulla alia materie, vim magnam ejusdem fluidi adeptus est: Ille aequales portiones inflammabilis aëris et alkalini miscuit; atque mix-  
tos

\* Scheele on Air and Fire, p. 181.

† Vol. 2. p. 407.

tos diu quiescere permittit; inter hos vero nulla conjunctio eveniebat, neque ullum signum acidum adesse indicans sese obtulit. Praeterea, adjuvante electricitate, alkalinus aer facile in inflammabilem transit; et certo in tali experimento acidi nihil ejus compagi inesse potuit.

Haec igitur experimenta inspicientibus facile patebit, acidum ad inflammabilis aëris evolutionem nequaquam esse necessarium, et hunc evolutum nihil acidi continere. Causa autem hallucinationis eorum qui hancce opinionem amplexi sunt nequaquam in obscuro est; etenim inflammabilis aer, concentratissimorum ope acidorum e metalli comparatus, paucillum *acidi aëris* fere semper continet, sensibus semet oblatum, modo una cum aqua, vel vegetabili infusione agitetur.

Denique, experimenta quae Cavendish instituit, quaeque supra citantur, tertia opinio comitata est; nempe, quae indicat phlogiston et non nihil aquae, ea esse a quibus aer inflammabilis componitur; atque hanc nuperrima experimenta illustrarunt et confirmarunt. Licet enim, cum multae tum variae sint substantiae, quae idonee tractatae aëra inflammabilem suppeditarunt, et tales, quales aliquis inferret nihil aquae,

ad



ad hujusce fluidi evolutionem semper necessariae, continere; tamen, quoniam ab inclyto philosopho Priestley nuper certiores facti sumus, carbonem aliaque, etiam in igne fervido, hanc avidissime attrahere; et quoniam nonnulla quae vi ignis coacta inflammabilem aëra effundere desiverunt, aqua madefacta, rursus ejus largas quantitates præbere inventa sunt, hancce aëris speciem nonnihil aquae semper continere, vix cujusvis est diutius dubitare.

Porro, inflammabilem aëra ex pluribus partibus esse formatum, experimenta olim a Priestley instituta, in quibus hunc intra vitreos tubas clausum ope ignis in partes suas redegit, luculenter monstrarunt: Celeber. autem Cavendish primus evulgavit, aquam praeter phlogiston alteram esse partem; ille \* quoque, de hac re propriis experimentis edoctus, eandem sententiam jam amplexus est; ab istis enim comperuit, aëra inflammabilem ex ferro absque aqua ejici nequire †.

Testibus igitur et syntheticis experimentis, et analyticis, constat, inflammabilem aëra ex duabus

\* Priestley.

† Vol. 6. p. 16.

bus partibus esse formatum, aqua nempe est phlogisto; quam quidem opinionem Priestley et Cavendish nobilitarunt: Nobile revera problema, et cujus solutionem diu philosophi quaesiverunt, et vere frustra; de quo praeterea multas inanes et inutiles, et leves conjecturas protulere; id verum tandem fuisse expositum, amplam inferendi conclusionem habemus.

Quae vero inter phlogiston, et aquam, in ejus compage, sit ratio, nondum pro certo statuerunt philosophi; hujus parum adesse, tantum commiserunt. Vitriolatus enim tartarus intra vas inflammabilem aëra continens locatus, solis radiis lente collectis, celeriter in hepar sulphuris mutatur; neque sub sensibus cadit aqua, etiam si aer penitus absorbeatur.

Carbones quoque ex lignis facti, lentis operibus ex toto ferme inflammabilem in aëra converti possunt; ex ejusdem enim libris compluribus vix unicum cineris granum relinquitur. In tali igitur experimento, si aquae magna vis ad aëris evolutionem esset necessaria, difficillimum est intellectu, unde originem suam traxerat.

Quin et illis, de duorum fluidorum horum dotibus, perpensis, ut et de natura, antequam huic dissertatiunculae finem impono, ne quem arrogantiae

arrogantiae me inculaturum spero, si, desiderio proprio obsequens, augurer pauca de effectibus, qui vel forte oriuntur vel, ut verisimile est, revera oriuntur ab his fluidis ex natura. Etenim quis contemplando aut ratiocinando divinare potuerit, aëra dephlogisticatum et inflammabilem explosos electricitate, formam fuisse induturos aquae? Attamen, cognito hoc, nil diutius vana hypothese quam multa experimenta oppugnant, nonnullas res in chemia obvenientes, explicandi gratia, opus est; illinc quoque nobis quorundam in natura ipsa contingentium, vero haud abfimilis ratio oriri videtur.

Quoniam itaque inter putrescendum et comburendum inflammabilis aer emittitur, atque in superioribus atmosphaerae regionibus, communi cum aëre mixtus fluctuare invenitur; et quoniam ex his electricitate explosis aqua evolvitur; anne verisimile videtur, imbres tonitru comitantes posse oriri ex his in superioribus atmosphaerae regionibus electricitate explosis et in aquam mutatis? Huic conjecturae favent et fulgura hos imbres semper antecedere observata; et eorum frequentia, aestivo tempore, et in nostris et calidioribus regionibus, si quando inflammabilis aer copiose ex subjacentibus campis

pis ejiciatur. Horum enim similes causae obtinent, et nil obstare videtur, quin similes quoque eventus subsequantur.

Postquam vero detecta est aquae natura, et cognitum phlogiston vegetabilibus pabulum suppeditare, ratio haud obscura videtur, quare in hoc fluido posita vegetabilia inter crescendum aëra dephlogisticatum evolvunt. Etenim vix tam mirabile videtur, aquam intra vegetabilium vasa circulantem decompositionem subire (phlogisto nempe ejus plantae nutrimentum suppeditante, dum dephlogisticata pars, utpote nociva, ejicitur) quam sanguinem in humano corpore ex chylo formari, vel ex sanguine jam formato diversa fluida secretionem separari.

Ex eodem invento via patere videtur, quam philosophi prementes brevi fortassis nostrae atmosphaerae originis rationem reddant: Chemicis praeterea diutius cunctandi, vel ancipites haerendi de aëris diminutione, dum sulphur comburitur aut phosphorus, non amplius opus est.

Sive haec vero appropinquant, sive non, aliis dijudicandum relinquo; ut conjecturas protuli, pro talibus restent; attamen, nisi his vel aliis modis natura malis, ex quantitate magna aëris  
inflam-

inflammabilis et putredine, et igne ejecta ingravescens mederetur, quod animalia longum ante hoc, propter puri aëris defectum, perissent, alicui facile apparebit. Etiam si, enim vegetabilia inter crescendum atmosphaeram animantium respirationi aptiorem efficiant, eam ex toto purgare non possunt; quia horum pleraque, aestivo tantum tempore, vegetant, et inflammabilis aër, quamprimum ejicitur, altiora petit.

---

Tentamine igitur nostro sic ad finem perducto, antequam calamum depono, beneficiorum nunquam immemor, animus oblatam occasionem sinceras proferendi gratias ingeniosissimo Professori, medico peritissimo, et longe et late jure inclyto, Doctori Gulielmo Cullen, ob amicitiam quae ab illo expertus sum, utilissima nec non praecepta, quorum meminisse semper me delectabit, laetus arripio.

F I N I S.





TIGHT GUTTERS

